

тофеля в 11 регионах России продемонстрировал перспективность использования данной технологии для оценки фитосанитарного состояния посадок картофеля в регионах и географической распространенности целевых патогенов, а также позволил впервые получить данные о наличии и составе смешанных вирусных и бактериальных инфекций в исследованных регионах [3].

Список литературы

1. *Chakraborty S., Newton A. C.* Climate change, plant diseases and food security: an overview // *Plant Pathology*. 2011. Vol. 60. P. 2–14.
2. Matrix approach to the simultaneous detection of multiple potato pathogens by real-time PCR / M. M. Nikitin, N. V. Statsyuk, P. A. Frantsuzov, V. G. Dzhavakhiya, A. G. Golikov // *J. of Applied Microbiology*. 2018. Vol. 124 (3). P. 797–809.
3. Широкомасштабный скрининг РНК- и ДНК-содержащих патогенов картофеля при помощи ПЦР в матричном формате / П. А. Французов, М. М. Никитин, А. М. Малько и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. № 3. С. 45–49.

УДК 578.85/.86578.864

Ю. А. Шнейдер, Г. Н. Кушнир

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,
140150, Россия, Быково, ул. Пограничная, 32, yury.shneyder@mail.ru

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ОСОБО ОПАСНЫХ ВИРУСОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Ключевые слова: Plum pox virus, вирус шарки слив, ACLSV, ПЦР, псевдошарка.

В России широко возделывают более 20 родов, а также групп, близких между собой видов плодовых культур, например, яблоня, груша, слива, вишня, черешня и другие. На территории нашей страны произрастают как дикорастущие, так и культурные виды, а также сорта.

Яблоня домашняя составляет основные площади плодовых насаждений как в Российской Федерации, так и во многих других странах умеренного и субтропического климата. Груша обыкновенная занимает по популярности второе место среди плодовых культур и выращивается практически во всех зонах умеренного климата. Вишня обыкновенная встречается только в культуре; в дикой природе не встречается. Некоторые биологи считают вишню обыкновенную естественным гибридом вишни степной и черешни. Слива – род семейства Розоцветные (*Rosaceae*). Включает около 250 видов, распространенных, главным образом, в северных умеренных областях земного шара. Многие представители рода широко известные плодовые культуры. Подрод Слива подразделяется на пять секций, куда входят такие виды, как абрикос

обыкновенный (*Prunus armeniaca*), вишня войлочная (*Prunus tomentosa*, слива карликовая (*Prunus pumila*), слива домашняя (*Prunus domestica*), алыча (*Prunus cerasifera*) и прочие.

В настоящее время отечественное садоводство получило мощный импульс к возрождению (девальвация рубля, запрет на ввоз продукции из ряда стран). Как ожидается, обеспеченность России плодовыми собственного производства будет устойчиво возрастать.

Основные проблемы, с которыми могут столкнуться садоводы, это биотические факторы, к которым относятся болезни и вредители, поражающие растения. Если с большинством вредителей можно бороться, используя пестициды, то внутриклеточные патогены, такие как вирусы, виоиды, фитоплазмы и бактерии, остаются в растении даже после обработок и причиняют ущерб на протяжении всей жизни растения.

Единственным способом борьбы с распространением этих фитопатогенов является использование незараженного растительного материала и уничтожение насекомых-переносчиков.

Наиболее опасным карантинным вирусом плодовых культур является вирус шарки слив (Plum pox virus, PPV), поражающий практически все косточковые культуры. PPV включен в списки ограниченно распространенных карантинных объектов ЕОКЗР и ЕАЭС. В настоящее время идентифицировано 10 штаммов вируса шарки: (D, M, C, EA, Rec, W, T, Ap, CR, CV), из которых в России распространены 6: D, M, W, C, CR, CV. Три первых штамма поражают все косточковые, за исключением вишни и черешни, а штаммы C, CR, CV, напротив, инфицируют только вишню и черешню [1–7].

Вирус хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV) является типичным представителем рода Trichovirus семейства Flexiviridae. ACLSV является причиной появления кольцевых, мозаичных узоров как на листьях яблони, так и на листьях других семечковых и косточковых плодовых культур. Часто симптомы можно спутать с симптомами шарки слив, из-за чего ACLSV часто называют «псевдошаркой» [8].

Биотические векторы вируса не обнаружены. Считается, что вирус передается при прививке и распространяется с зараженным посадочным материалом. В эксперименте по изучению возможности переноса ACLSV пыльцой с зараженных деревьев яблони на здоровые был получен один из 78 семян с симптомами хлоротической пятнистости листьев, но идентификация вируса не была проведена [8].

Вирус распространен в разных странах мира, в том числе в Российской Федерации. В странах Средиземноморья ACLSV по распространенности занимает четвертое место после иларвирусов и вируса шарки сливы. В Болгарии данным вирусом заражено 20% сливовых насаждений [8].

Лаборатория вирусологии ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР» совместно с сотрудниками филиалов ФГБУ «ВНИИКР» и территориальных управлений Россельхознадзора проводит систематические обследования насаждений плодовых культур Российской Федерации на наличие PPV и других опасных вирусов.

В ходе мониторинга садов и посадок г. Пятигорска Ставропольского края были выявлены деревья косточковых и семечковых культур с симптомами, а также отобраны образцы от бессимптомных растений. В ходе тестирования

методами ИФА и ПЦР были выявлены три растения (два растения сливы и алыча) зараженные вирусом шарки слив. Для ПЦР были использованы универсальные праймеры Р1/Р2 рекомендованные в Диагностическом протоколе ЕОКЗР, позволяющие выявлять все штаммы вируса шарки слив. По результатам секвенирования положительных образцов, было установлено, что алыча была заражена штаммом D, а обе слива – штаммом W.

Кроме вируса, шарки слив в посадках были обнаружены деревья яблони, зараженные вирусом хлоротической пятнистости листьев яблони. Заражение было подтверждено с помощью классической ПЦР с праймерами CLS-6860 TTCATGGAAAGACGGGGCAAиCLS-7536AAGTCTACAGGCTATTTATTATAA GTCTAA, с детекцией результатов электрофорезом.

Таким образом, тестирование посадок на наличие заражения и фитосанитарный контроль при импорте и перемещении саженцев, должен поддерживать потенциал отечественного садоводства и предотвратить потери от вирусных болезней.

Список литературы

1. Characterization of Russian Plum pox virus isolates provides further evidence of a low molecular heterogeneity within the PPV-C strain / M. Glasa, Y. Shneyder, L. Predaj̃na et al. // J. of Plant Pathology. 2014. Vol. 96. P. 597–601.
2. Prikhodko Y., Shneyder Y., Zhivaeva T., Morozova O. PPV in Russia: Distribution and strains // Proceedings of the 2nd International Symposium on Plum Pox Virus, Olomouc, Czech Republic. 3–6 September 2013.
3. The first detection of Plum pox virus in Western Siberia / Y. Shneyder, M. Tikhomirova, O. Morozova, T. Zhivaeva, Y. Prikhodko // Proceedings of the 24th International Conference on Virus and Other Graft Transmissible Diseases of Fruit Crops, Thessaloniki, Greece, 5–9 June 2017.
4. Приходько Ю. Н., Магомедов У. Ш. Вирусы семечковых и косточковых плодовых культур: монография. Воронеж: Науч. книга, 2011. 468 с.
5. Изучение штаммов вируса шарки сливы / Ю. Н. Приходько, Е. С. Мазурин, Т. С. Живаева, Ю. А. Шнейдер, Е. Е. Соколова // Защита и карантин растений. 2011. № 11. С. 29–32.
6. Выявление штамма Winona вируса шарки сливы (PPV) на косточковых культурах в Российской Федерации / Ю. Н. Приходько, Ю. А. Шнейдер, Т. С. Живаева, Е. С. Мазурин, Е. Е. Соколова // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 30. С. 382–388.
7. Приходько Ю. Н., Живаева Т. С., Шнейдер Ю. А., Мазурин Е. С. Выявление нового штамма вируса шарки сливы (PPV) на вишне в Поволжском регионе // Плодоводство и ягодоводство России. Т. 29. Ч. 2. 2012. С. 108–114.
8. Походенко П. А., Упадышев М. Т. Псевдошарка на сливе и алыче – новое заболевание для Нечерноземья // Всерос. селекц.-технол. Ин-т садоводства и питомниководства АГРО XXI. 2008. № 7–9. С. 12.